

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of :
Sadao NISHIBORI et al. : Group Art Unit: Not Yet Assigned
Application No.: Not Yet Assigned : Examiner: Not Yet Assigned
Filed: October 13, 2000 :



For: RESIN CULTIVATING BASE, WATER PURIFYING DEVICE AND METHOD
USING RESIN CULTIVATING BASE

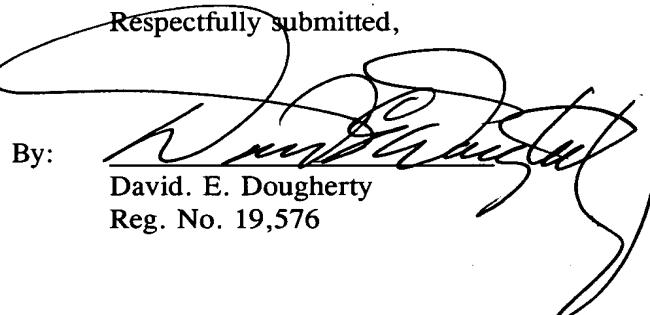
CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55, Applicant
claims the right of priority based upon Japanese Application No. 11353593 filed
1999
September 8, 2000.

A certified copy of Applicant's priority document is submitted herewith.

Respectfully submitted,

By: David E. Dougherty
Reg. No. 19,576

DOUGHERTY & TROXELL
5205 Leesburg Pike, Suite 1404
Falls Church, Virginia 22041
Telephone: (703) 845-0758
Telefax: (703) 575-2707

Date: October 13, 2000

日本特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC927 U.S. PTO
09/689831
10/13/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年12月13日

出願番号
Application Number:

平成11年特許第353593号

出願人
Applicant(s):

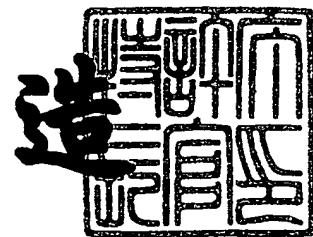
AIN・エンジニアリング株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年9月8日

特許長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 11965

【提出日】 平成11年12月13日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 A01G 31/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東品川1丁目1番9-206

【氏名】 西堀 貞夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区三田5丁目7番12-604

【氏名】 菊池 武恭

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県岐阜市河渡2-25-1サンシティ水谷B201
号

【氏名】 白井 真紀

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県本巣郡穗積町別府859

【氏名】 中村 雄一郎

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県本巣郡穗積町只越1267-1

【氏名】 佐々木 恵美

【特許出願人】

【識別番号】 390022909

【氏名又は名称】 アイン・エンジニアリング株式会社

【代表者】 西堀 貞夫

【代理人】

【識別番号】 100081695

【弁理士】

【氏名又は名称】 小倉 正明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007032

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 樹脂培地及び前記樹脂培地を利用した水質浄化装置並びに水質浄化方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 植物が植設された状態で水中に配置されて該植物の苗床と成る培地であつて、

熱可塑性樹脂の連続線条及び／又は短線条のランダムなループ又はカールの隣接する線条相互を接触絡合集合して成る三次元構造体を成し、植物の苗が植設される高空隙率に形成された粗密部と、前記三次元構造体の骨子を成す、前記粗密部よりも低空隙率に形成された高密部を備えて成り、前記粗密部の空隙率を80～99%としたことを特徴とする樹脂培地。

【請求項2】 前記樹脂培地は、上部に植物の植設位置と成る凹部が形成されて成ることを特徴とする請求項1記載の樹脂培地。

【請求項3】 前記樹脂培地は、その外周に開口する、前記線条の形成されていない空間を備えて成ることを特徴とする請求項1又は2記載の樹脂培地。

【請求項4】 請求項1～3いずれか1項記載の樹脂培地に植物を植設して成り、浄化処理の対象とされる河川や湖沼等の水中に配置される水質浄化装置。

【請求項5】 前記水質浄化装置は、前記樹脂培地を複数連結して構成して成る請求項4記載の水質浄化装置。

【請求項6】 請求項1～3いずれか1項記載の樹脂培地に植物を植設し、前記植物の植設された樹脂培地を処理対象とされる河川や湖沼等の水中に配置し、前記植物を育成して水質汚濁原因物質を吸収させると共に、

前記植物の根を成長させて樹脂培地の線条及び植物の根が結合されて成る微生物の生息床を形成させ、前記生息床に生息する微生物により水質汚濁原因物質を分解させることを特徴とする水質浄化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、水生植物等の植物苗が植設され、河川や湖沼内に配置されて前記植

設された植物の苗床と成る樹脂製の培地、及び前記培地を利用して植物を育成することにより河川や湖沼の自然浄化能力を助長して水質浄化を行う水質浄化装置及び水質浄化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

河川や湖沼等における水質の汚濁は深刻な問題であり、このような水質汚濁を解消する各種方法が検討されている。

【0003】

この水質汚濁を解消する方法としては、河川や湖沼の水を一旦ポンプ等でくみ上げて礫間接触酸化、砂濾過、凝集沈殿などの方法により浄化した後、再度河川や湖沼に放水して浄化する方法も考えられるが、この方法により浄化を行う場合には、大規模な浄化設備が必要となると共に、この設備の維持管理に多大な労力と費用を必要とすることから、近年にあっては、比較的簡単な方法により河川や湖沼の自然浄化能力を助長して水質の浄化を行う各種の方法が検討されている。

【0004】

このような河川や湖沼の自然浄化能力を助長するために、河川に水生植物等を植設し、この植物の有する浄化能力により水質浄化を図る方法が提案されている。しかし、ヨシ等の水生植物は、水深80cm以内の比較的浅場において最も良く生育し、そのため護岸工事により河岸や湖岸から急激に水深が深くなる今日の河川や湖沼にあってはこのような水生植物を自生させることは困難である。そのため、このような水生植物を植設するために、例えば図11に示すように比較的大規模な基礎工事等を行って水生植物の生育し得る水深に、コンクリートを打設して形成された土台81上に、室82を形成し、この室82内にヤシ繊維83を充填して苗床80を形成する等、水生植物の生育し得る環境を作り、そこに水生植物を植設して河川や湖沼等の浄化を図っている。そのため、この方法による場合には、基礎工事のために多大な労力と費用を要することから、より簡単な方法により河川や湖沼の自然浄化能力を助長する方法が検討されている。

【0005】

このうような方法の一例とて、図12に示すように不織布やネット91で天然ヤ

シ纖維、ヤシ殻チップ、ヤシ殻炭などを圧縮形成して製造されたマット92等を包んで形成された苗床80に植物70などを植設して例えば浮島を形成し、この苗床に植設された植物70の持つ浄化作用により河川や湖沼等の水質浄化を図ったものや、図13(B)に示すように芯となる紐96を中心として放射状に、ループ状の糸97を取り付けて形成された構造体を多数水中に配置して、前記ループ状に形成された糸97付着する等して生息する微生物により、これに接触した河川中の有機物を分解して浄化する方法などが提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

前述の通りである従来の水質浄化方法において、植物を育成して水質浄化を図る方法にあっては、植物の苗床80として一般に使用されているヤシ纖維やこれを加工して成るマット92は比較的高価である。その一方で、育成された個々の植物が有する浄化能力は微々たるものであり、ある程度の浄化作用を期待するためには、このヤシ纖維やマット92から成る苗床80を比較的広範囲に設置して大量の植物を育成する必要がある。そのため、この方法により水質浄化を行う場合の経済的な負担が大きい。

【0007】

また、前述のようにして植設された植物70が水質浄化能力を發揮するためには、該植物の根が充分に生育して、この生育した根から水中のリンや窒素等の栄養塩類が吸収される必要がある。このような植物、特にヨシやガマ等の水生植物の根を充分に成長させるためには、その苗床80は空隙率は80%以上であることが好ましいが、現在使用されているヤシ纖維やヤシ殻を圧縮して形成された苗床80は、空隙率が80%以下であり、植物70の根71を充分に成長させることができないものとなっている。その一方で、このようなヤシ纖維やヤシ殻を原料とした苗床80において、空隙率を80%以上とする場合には、ヨシ等の植物70が生長した際にその重量に耐えることができず、苗床80としての役割を果たし得ない。

【0008】

以上のような理由から、前述したヤシ纖維ないしはヤシ殻より成る苗床80に

より水生植物を植設することは、水質浄化というよりはむしろ水辺の景観を向上させるために行われるものとなっており、水質浄化という効果はその副次的效果として僅かに得られるにすぎない。

【0009】

一方、芯となる紐96を中心として放射状に、ループ状の糸97を取り付けて形成された紐状構造体95を無数に水中に配置する方法にあっては、ループ状の糸97内に生息した微生物により水中の有機物が分解されて好適に水質浄化を行ひ得るものであるが、これを例えば川底に、水の流れ方向を長さ方向として配置する場合には〔図13（A）参照〕、川底部分を流れる水のみがこの構造体97と接触するのみで、紐状構造体97と接触し得る水量は極めて限定されたものとなり、充分な水質浄化の効果を得ることができない。

【0010】

これに対して、前記紐状構造体95を河川などの水深方向を長さ方向として配置するために、前記紐状構造体95の一端を川底に固定して、他端にフロート98を取り付けて配置する方法も提案されているが〔図13（B）参照〕、河面に人工的な構造物であるフロート98が無数に浮かぶ姿は景観を損なうものとなる。

【0011】

さらに、微生物等の生息床と成る纖維は、平滑な表面を有する合成纖維よりもむしろ不規則な表面形状を有し微生物との馴染みの良い天然纖維を使用することが好ましいが、このような天然纖維は長時間水中に配置すると腐食してしまう。

【0012】

本発明は、上記従来技術における欠点を解消するために成されてものであり、植物、特にヨシやガマ等の水生植物を育成するに適した空隙率と、水中における長期間の使用に耐え得る強度という相反する性能を兼ね備えた樹脂培地を提供すると共に、前記樹脂培地を使用して比較的簡単な方法により河川や湖沼等の自然浄化能力を助長することができると共に、ヨシやガマ等の植物を植設することにより人に安らぎを与える水辺の景観を提供することのできる水質浄化装置及び水質浄化方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の樹脂培地30は、植物70が植設された状態で水中に配置されて該植物70の苗床と成るものであり、

熱可塑性樹脂の連続線条及び／又は短線条のランダムなループ又はカールの隣接する線条相互を接触絡合集合して成る三次元構造体を成し、植物70の苗が植設される高空隙率に形成された粗密部Aと、前記三次元構造体の骨子を成す、前記粗密部Aよりも低空隙率に形成された高密部Bを備えて成り、前記粗密部Aの空隙率を80～99%、好ましくは85～97%、より好ましくは90～95%としたことを特徴とする。

【0014】

なお、ここで空隙率は、以下の式により表される。

【0015】

$$\text{空隙率 (\%)} = (1 - \text{嵩密度} / \text{樹脂の比重}) \times 100$$

前記樹脂培地30には、上部に植物70の植設位置と成る凹部32を形成することもでき、

また、例えばこの樹脂培地30を幅方向に貫通する等、その外周に開口する、前記線条の形成されていない空間31を形成して、この空間30を水中に配置された際に魚、その他の水生生物の住処ないしは魚道となすこともできる。

【0016】

また、前述のように形成された本発明の樹脂培地30は、これに植物70を植設し、必要に応じて前記樹脂培地30を多数連結して処理対象とされる河川や湖沼等の水中に配置されることにより水質浄化装置50と成る。

【0017】

また、本発明の水質浄化方法は、前述のように形成された樹脂培地30に植物70を植設し、前記植物70の植設された樹脂培地30を処理対象とされる河川や湖沼等の水中に配置することで、前記植物を育成して、リンや窒素等の栄養塩類、その他の水質汚濁原因物質を成長した植物の根から養分として吸収させると共に、

前記植物の根を成長させて樹脂培地30の線条及び植物70の根71が結合されると、微生物が生息するに理想的な生息床を形成し、前記生息床に有機物の分解能を有する微生物を生息させて、有機物等の水質汚濁原因物質を分解させることを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態につき添付図面を参照しながら以下説明する。

【0019】

本発明は、植物、特にヨシやガマなどの水生植物を水中にて育成するに適する樹脂製の培地を製造し、この樹脂培地を使用して水質浄化が必要とされる河川や湖沼等に植物、好ましくはヨシやガマ等の水生植物を水質浄化を成すに好適な状態に育成することにより、該植物により水中の窒素やリン等の栄養塩類が吸収されると共に、水中で生育した該植物の根および該根の張り巡らされた樹脂培地内で生息する微生物により、水中の有機物を分解させて水質浄化を図るもので、本発明は、前記植物の苗床となると共に、成長した前記植物の根と一体となって前記微生物の生息床と成る樹脂製の培地に植物を植設して浄化の対象とされる河川や湖沼内に配置する。

【0020】

(樹脂培地)

本発明の樹脂培地は、植物、特に水生植物の根の生育を妨げない空隙率に形成されて成ると共に、長期にわたる水中での使用及び成長した植物の重量にも耐え得る強度を備えるものであり、熱可塑性樹脂の連続線状及び／又は短線状のランダムなループ又はカールの隣接する線状相互を接触、連合、集合して成る所定の密度の隙間を備えてなるスプリング状の三次元構造を備える樹脂成形品である。

【0021】

この樹脂培地は、例えば熱可塑性エラストマーを複数のノズルより所定押出速度において溶融押し出し、後述の引き取り機により引き取り、600～90,000デニール、好ましくは3,000～30,000デニール、より好ましくは6,000～10,000デニールの無垢又は中空の連続線条を形成し、溶融状

態の線条に、例えば直径1～10mm、好ましくは直径1～5mmのループを形成させ、隣同士の線条と水中で接触絡合させることによりランダムなループを形成しつつ、水中において引き取り機により例えば25～30cmの間隔で前記引き取り機の引き取り速度を低速に調整して、長手方向長さで5～10cmの低速引き取り時の嵩密度の大きい部分すなわち、高密部Bと前記それ以外の粗の部分、すなわち粗密部Aを有する厚さ20～30cm、幅1,000mmの三次元スプリング構造を形成することにより製造することができる（図1及び図7参照）。このようにして形成された線条の接触絡合部位の少なくとも一部は、相互に溶融接着される。

【0022】

前記連続線条及び／又は短線条の線径は、0.2～5.0mm、好ましくは、0.3～0.7mmである。

【0023】

前記連続線条及び／又は短線条は、好ましくは熱可塑性エラストマーよりなり、例えばポリプロピレン、ポリエステル、ナイロン、PVCのエラストマーより成る。

【0024】

水生植物用培地の嵩密度は、粗の部分で、0.009～0.280g/cm³、好ましくは、0.027～0.210、特に0.045～0.09、密の部分で0.45～1.25g/cm³、好ましくは、0.54～1.17、特に0.63～1.10である。

【0025】

水生植物用の培地の空隙率は、粗の部分で、80～99%、好ましくは、85～97%、特に90～95%、密の部分で40～90%、好ましくは、70～90%、特に75～85%である。

【0026】

（樹脂培地の製造方法）

前記樹脂培地は、図1に示すように、押出機10のホッパー11より、原料樹脂として例えばポリプロピレンのエラストマーを投入し、溶融混練して、成形ダ

イ12に設けた所定径の多数の射出口より押し出し、バス15内の引き取り機13の引き取りロール14、14間で厚さ及び嵩密度が設定され、カール又はループ状にランダムに成形されながら、水中で固化し、巻き取りロール16、16によりスプリング構造を有する樹脂成形品たる樹脂培地30として取り出される。この樹脂培地30を構成する線条の押し出しに使用する成型ダイ12の一例を図2～図5に示す。

【0027】

図2に示すように、前記樹脂培地30を成す線条を押し出すための成型ダイ12は、合成樹脂の線条が押し出される多数のノズル21を備えており、このノズル21より押し出された樹脂材料が固化して線条を形成する。

【0028】

本実施形態にあっては、この成型ダイ12の射出方向に突出する幅方向の断面を矩形状と成す中子体22を設け、この中子体22の部分において線条の存在しない空間31が樹脂培地30内に形成されるよう構成されている。

【0029】

このようにして中子体22により形成された線条のない空間31は、河川や湖沼内にこの樹脂培地30を配置した際に、魚やエビ、カニ、水生昆虫、その他の水生生物の住処となり、または魚道等のこれらの生物の通り道と成る。

【0030】

なお、本実施形態にあっては、図2及び図3に示すように、この中子体を幅方向の断面において矩形状に形成しているが、この中子体22の形状は、前述のように水生生物の住処や魚道等と成り得る空間31を樹脂培地30内に形成し得るものであれば円柱状、その他如何なる形状とすることもでき、この空間31を設けない場合には成型ダイ12には中子体22は設ける必要がない。

【0031】

図5は、前記図3に示した金型のノズル21部分の変更例であり、図5に示す実施形態にあっては、樹脂培地30の外周面を形成する部分、及び前記中子体22により形成された空間31を画成する内壁部分においてノズルの間隔を密とした部分21aを形成し、該部分において線条が高密度に絡合するスプリング構造

体と成すことにより、形成された樹脂培地30の耐久性を向上させて変形や破損を防止している。

【0032】

以上に示した構成の成型ダイ12より押し出された線条は、好ましくは、図6に示す引き取り機13により引き取られる。この図6に示す引き取り機13は、逆方向に回転する引き取りロール14, 14と、この引き取りロール14, 14に従動して回転する従動ロール17, 17と、引き取りロール14と従動ロール17間に張設された無端環状のベルト18, 18を備え、成型ダイ12のノズル21より押し出された線条を前記ベルト18, 18間で挟持しながら引き出すもので、本実施形態の引き取り機13にあっては、このベルト18, 18の表面に所定間隔で突起19が形成されている。

【0033】

本実施形態においてこの突起19は、円柱状ないしは裁頭円錐状を成し、直径を50~60mm、高さ70~100mmとしている。

【0034】

このように、本実施形態にあっては、押し出された線状を挟持する引き取り機13のベルト18, 18表面に前述のような突起19を設けることにより、押し出されて未だ固化していない状態にある線条は、この突起の衝突により変形され、形成される樹脂培地30の表面に前記突起19の形状に対応した凹部32が形成される。なお、この凹部32の形成する位置は、前述の粗密部Aに形成されるよう調整する。

【0035】

そして、この凹部32が、該培地30にヨシやガマなどの水生植物、その他の植物70を植設する際の植え付け部分と成る。なお、前記凹部32は、植設される植物70の種類、苗の大きさ等の種々の条件により所望のサイズに変更することができる。また、図6に示す実施形態にあっては、前記凹部32を樹脂培地30の両面に形成する例を示しているが、この凹部32は、樹脂培地30の何れか一方の面に形成しても良い。

【0036】

なお、前記引き取りロール14、14の引き取り速度をタイマー等により設定時間毎に、設定時間内、低速にすれば、長手方向において所定間隔ごとに設定長さの嵩密度の大きい高密部Bを有する水生植物用の培地30を得ることができ、この高密部において本樹脂培地が補強される。

【0037】

以上のようにして構成された樹脂培地30の一例を図7に示す。図7に示す樹脂培地30は、一例として長さ1000mm、幅1000mm、厚さ200mmであり、その表面に30個の凹部32が形成されている。

【0038】

また、押し出しの際の長さ方向には等間隔に4ヶ所線条の配置が空隙率75～85%と密となった高密部Bが形成され、該高密部B間に空隙率が一例として90～95%である粗密部Aが形成されている。

【0039】

以上のように形成された樹脂培地30は、その粗密部Aにおいて植設される植物70の根の成長を妨げることのない高い空隙率に形成されていると共に、前記高密部Bにより樹脂培地30が全体的に補強され、植設された植物70の生長による重量増によっても変形・破損等を生じない強度を有するだけでなく、地上において樹脂培地30上に人が乗って植物70の植設等の作業しても樹脂培地30が破損しない程の強度に形成されている。

【0040】

(水質浄化装置)

以上のように構成された樹脂培地30は、これを単独で、又は所定数重ね合わせ、又は繋ぎ合わせることにより所望のサイズに形成すると共に、表面に形成された凹部32にヨシやガマ等の水生植物、他の植物70が植設されて水中に配置され、植設された植物70と一体となって河川や湖沼の水を浄化する水質浄化装置50と成る。

【0041】

このように、本発明の水質浄化装置50にあっては、前記樹脂培地30を所望数重ね合わせ又は繋ぎ合わせることにより、特別な加工を施すことなしに容易に

所望の大きさに形成可能である。

【0042】

なお、前述のように樹脂培地30を複数段重ねて使用する場合には、最上段に配置される樹脂培地以外の樹脂培地には、前述の凹部32は必ずしも形成する必要はない。

【0043】

以上のように構成された水質浄化装置50の最上段に配置された樹脂培地30に形成された凹部32に、ヨシ、ガマなどの植物70の苗を植設し、水質の浄化が必要とされる河川、湖沼中に設置する。前記樹脂培地30には、必要に応じて水中の有機物の分解能を有する微生物等を付着させた状態で水中に配置しても良い。

【0044】

このようにして本発明の水質浄化装置を河川や湖沼内に配置すると、河川、湖沼の水及び水中にとけ込んだ養分を吸収して植設された植物が成長し、樹脂培地30の線条間に形成された隙間にこの植物70の根71が張り、水生植物は樹脂培地30上に根付いて成長する。特に、本発明の樹脂培地30は、80%以上、本実施形態にあっては90~95%の空隙率を有することから、植設された植物70の根71の成長が妨げられることなく好適に成長する。その一方で、所定の間隔で線条が密となる高密部Bが形成され、この部分により樹脂培地30の変形が防止されるこから、植設された植物70の生長による重量増等に対しても好適に対応し得るのである。

【0045】

そして、このようにして植設された植物70は、充分に成長された根71から水中の窒素やりん等の栄養塩類を養分として大量に吸収して成長するため、植設された植物70により高い水質の浄化能力が發揮される。

【0046】

また、植物の根が張った樹脂培地30内は、水中の有機物の分解能を有する微生物の繁殖に好適な環境を形成する。特に、本発明の樹脂培地30自体は、熱可塑性樹脂より成る表面の平滑な線条により形成されているが、内部で成長した植

物の根は、不規則な凹凸形状を有する天然の纖維であり、前述の微生物が付着して生育し易い環境を形成すると共に、生きている植物の根は長期間水中に没した状態であっても腐食することがなく、樹脂培地と共に植設された植物の根が一体となって理想的な微生物の育成床が形成される。

【0047】

従って、本発明の水質浄化装置50を構成する樹脂培地30内を通過する時、植設された植物70の根71や樹脂培地30の線条に付着し、ないしは植物70の根71や線条間で生息する微生物によりこれに接触した水中の有機物が好適に分解されて高い水質浄化能力が發揮される。

【0048】

なお、前述のように形成された水質浄化装置50は、魚やエビ、カニ、水生昆虫、その他の水生生物の産卵や住処としても機能して、これらの水生生物の繁殖し易い環境を提供する。そのため、生活雑排水等と共に河川等に放出された食物カス等は、樹脂培地30や植物70の根71などがフィルターの役目をして捕集され、比較的大きなものは本水質浄化装置50内を住処とするこれらの水生生物の餌となると共に、これらの水生生物の糞や餌とされなかった食物カス等が前記微生物により分解される等、本発明の水質浄化装置により生成される好適な食物連鎖ないしは生態系により、河川や湖沼が有する自然浄化能力が助長されて好適に水質の浄化が行われる。

【0049】

(設置例)

次に、本発明の水質浄化装置50の設置例につき説明する。本設置例は、川幅約1.5m、水深約1mの河川に、全長18mにわたって本発明の水質浄化装置50を形成した例を示す。

【0050】

この水質浄化装置50は、長さ1000mm、幅1000mm、厚さ200mmに構成された図7に示す樹脂培地30を、河川の深さに応じて所定の段数、好ましくは通年を通して植設された植物が水中に埋没することなく、また、植物の根の部分が水面より露出しない高さに調整する。本設置例では3段に重ねて厚さ600

mmとされた樹脂培地を1ブロックと成し、これを18ブロック直列に連結して全長18mの水質浄化装置50を形成した（図8参照）。

【0051】

各樹脂培地30ないしは樹脂培地を重ねて形成されたブロックの連結は、紐やロープ、針金、その他の連結手段により樹脂培地の高密部Bを相互を連結して、水の抵抗や成長した植物70の重量増により連結部分より樹脂培地30が破損することを防止した。

【0052】

各ブロックの最上段を成す樹脂培地30には、前述のように30個の凹部32が形成されており、この凹部32に水生植物としてヨシの苗木を15～30本植設した。

【0053】

以上のようにして、ヨシが植設されて完成された水質浄化装置50を、河岸より等間隔、すなわち左右250mmの等間隔を開けて配置した。なお、各樹脂培地30の配置方向は、樹脂培地30内に形成された水生生物の住処ないしは魚道を成す空間31の長さ方向を河川の幅方向とした。

【0054】

なお、河川内に配置された水質浄化装置50水中で浮き上がり、または水流により流されないよう、例えば図9に示すように河岸間を架橋する棒52等で水質浄化装置50を固定したり、または、樹脂培地30内に重りを取り付ける等しても良い。

【0055】

なお、比較的川幅の広い河川や、湖沼などの解放水系の水質浄化に際しては、図10に示すように、河川ないしは湖沼等の底に打ち込まれた杭54等に本発明の水質浄化装置50を若干の遊びを以て縛り付けておくことにより、水深の変化により水質浄化装置50が浮いた状態と成るよう構成することもできる。このように、水質浄化装置50が河川ないしは湖沼の底面と接触しない場合には、同図に示すように重ね合わせる樹脂培地の段数を減らす等、その高さを適宜調整することもできる。

【0056】

このように、遊びを持たせて縛り付けられた水質浄化装置50は、水量の増減に伴って浮遊して、植設された植物70が水中に完全に没したりまた逆に根71の部分が水から露出する等して植設された水生植物が枯れてしまう等の事故を防ぐことができる。

【0057】

三段重ね1ブロックの樹脂培地を18m連結した図8に示す設置例では、設置前は3.6~18mm/secであった川の流速が、該水質浄化装置の設置により、流速1~5mm/secにまで減少した。

【0058】

この流量の減少により、処理対象とされた川の水は約1時間以上本発明の水質浄化装置内に滞留したこととなり、培地内に根71を張り巡らせて成長したヨシの根から樹脂培地30を通過する水中のリン、窒素などの栄養塩累が吸収されて川の水が浄化される。

【0059】

また、樹脂培地30内に張り巡らされた根71は、生きている天然纖維として腐食することがない一方、微生物との親和性が高く、微生物の捕捉面でも優れ、さらに前述の1~5mm/secに減少された流速は、培地内に微生物を担持しておくに好適な流速であることから、樹脂培地の網目構造と相俟って水質浄化に必要な多くの微生物が培地内で盛んに繁殖する。そのため、前述のようなゆっくりとしたスピードで培地内を通過する河川の水内に含まれる有機物などの水質汚濁物質は、樹脂培地30内で繁殖する微生物により分解されて浄化される。

【0060】

従って、本発明の水質浄化装置50を水路の河川や湖沼内に配置することで、多様な微生物の働きにより水中のBODやCODなどを除去、または減少することができる。

【0061】

【発明の効果】

以上説明したように、植物を植設する位置において90~95%の空隙率を有

すると共に、所定間隔毎に高嵩密度に形成された部分が形成されて補強されたスプリング状構造体より成る本発明の樹脂培地は、植物、特にヨシやガマ等の水生植物を好適に育成することができ、これに植物、好ましくは水生植物を植設して形成された本発明の水質浄化装置を、処理対象となる河川や湖沼中に設置するという比較的簡単な方法により、樹脂培地に植設された植物の根が成長すると共に、この成長した根が張り巡らされて形成された樹脂培地内の空間に微生物を繁殖し、効率良く水質の浄化を行うことができた。

【0062】

特に、培地を長時間の水没によっても腐食などしない樹脂材料と成すと共に、この樹脂材料より形成された樹脂培地内に植物の根を張り巡らせることにより、樹脂培地と植物の根の結合により従来達成することが不可能であった微生物の生息に適すると共に、腐食等による破損が生じないという相反する効果を同時に得ることができると共に、微生物の生息床を形成することができ、これにより好適な水質浄化に寄与するものである。

【0063】

また、本発明の水質浄化装置及び水質浄化方法によれば、植設された植物が護岸工事などにより殺風景となった水辺を彩り、河川や湖沼本来が有する美しい景観をも提供する。

【0064】

なお、本発明の樹脂培地は熱可塑性樹脂にて構成されているため、その使命を全うした後は回収てリサイクルすることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 樹脂培地の製造装置を示す説明図。

【図2】 成型ダイの正面図。

【図3】 成型ダイの底面図。

【図4】 成型ダイの左側面図。

【図5】 成型ダイの変更例を示すノズル部分の要部拡大図。

【図6】 引き取り機の概略説明図。

【図7】 樹脂培地の一実施形態を示す概略斜視図。

【図8】 水質浄化装置の設置列の説明図。

【図9】 水質浄化装置の設置方法を示す概略斜視図。

【図10】 水質浄化装置の別の設置方法を示す概略斜視図。

【図11】 従来技術を示す斜視図。

【図12】 別の従来技術を示す要部断面斜視図。

【図13】 別の従来技術を示す図であり、(A)は川底に沿って配置した例
、(B)は、川の深さ方向に配置した例。

【符号の説明】

10 押出機

11 ホッパー

12 成型ダイ

13 引き取り機

14 引き取りロール

15 バス

16 巻き取りロール

17 従動ロール

18 ベルト

19 突起

21 ノズル

22 中止体

30 樹脂培地

A 粗密部

B 高密部

31 空間

32 凹部

50 水質浄化装置

52 棒

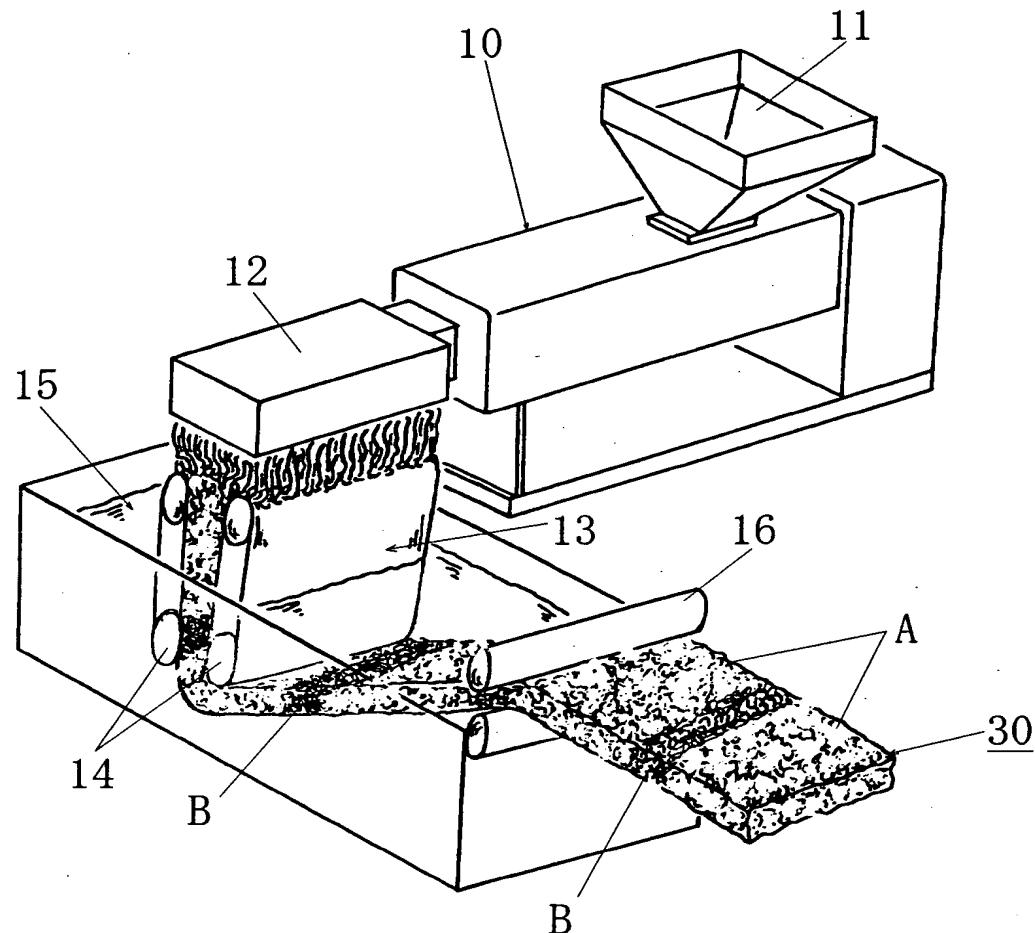
54 杭

70 植物

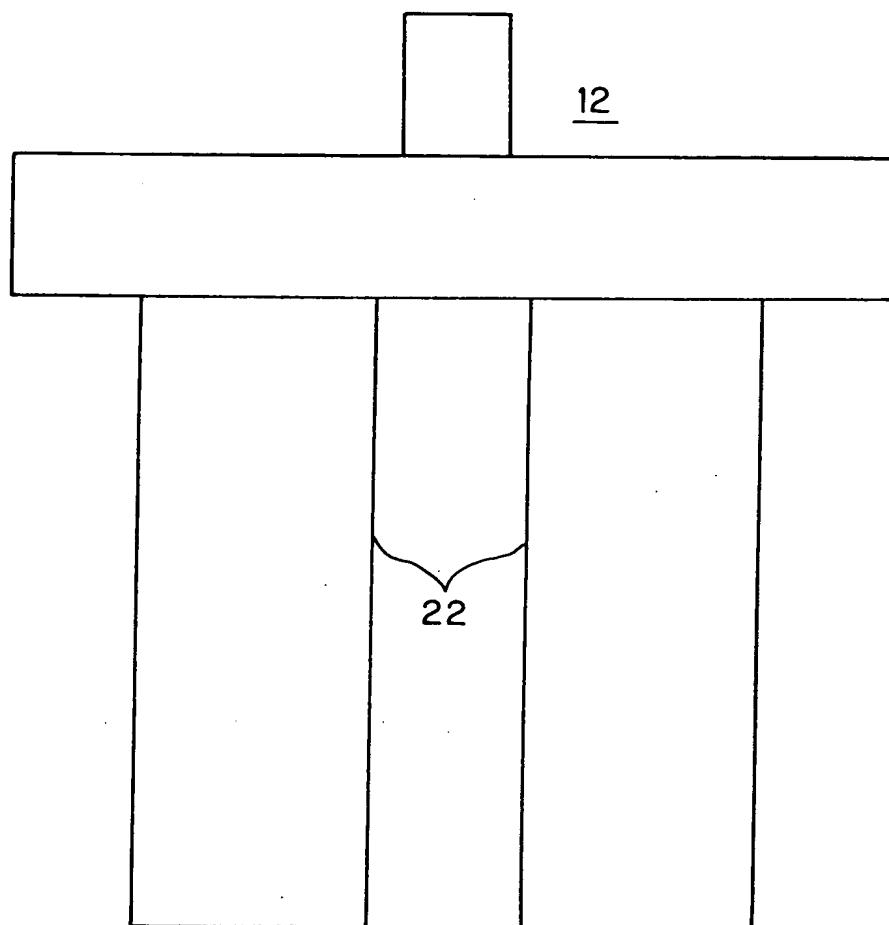
- 7 1 根
- 8 0 苗床
- 8 1 土台
- 8 2 室
- 8 3 ヤシ纖維
- 9 1 ネット
- 9 2 マット
- 9 5 紐状構造体
- 9 6 紐(芯)
- 9 7 糸(ループ状)
- 9 8 フロート

【書類名】 図面

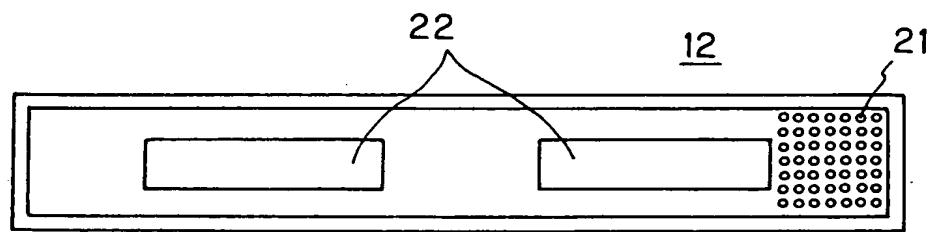
【図1】



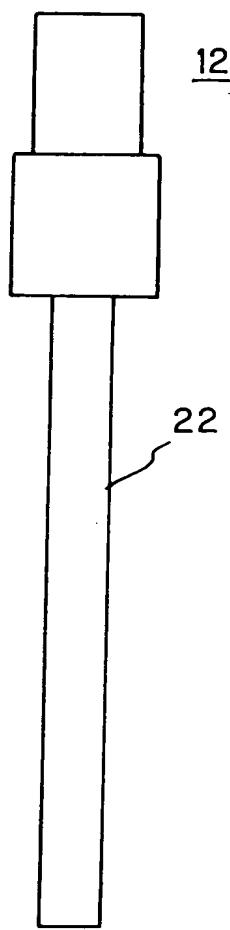
【図2】



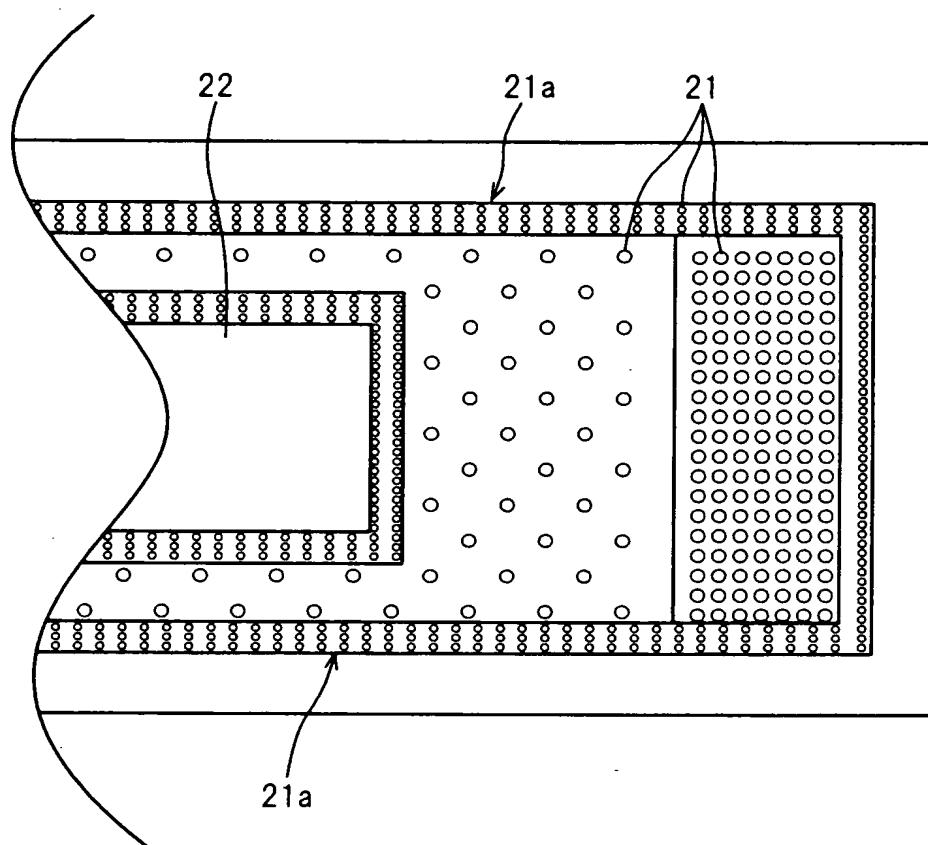
【図3】



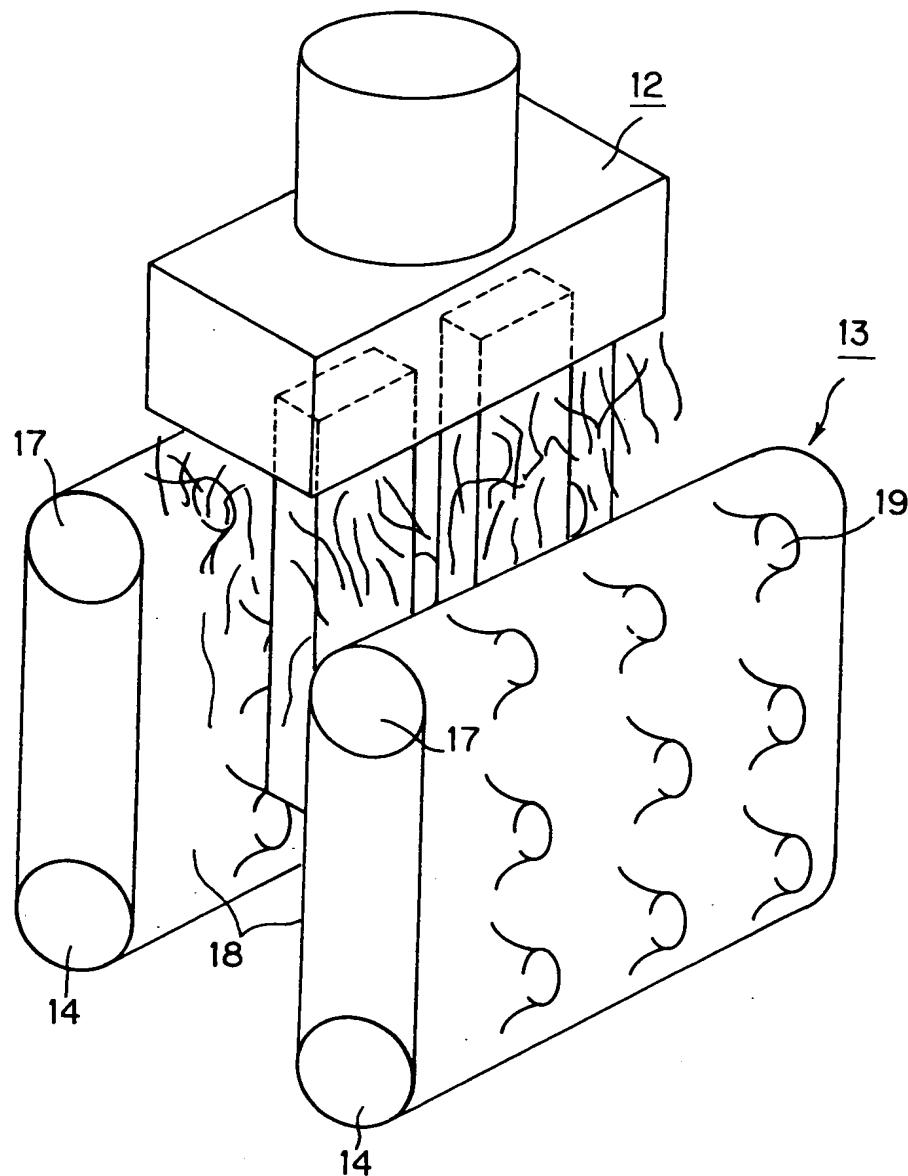
【図4】



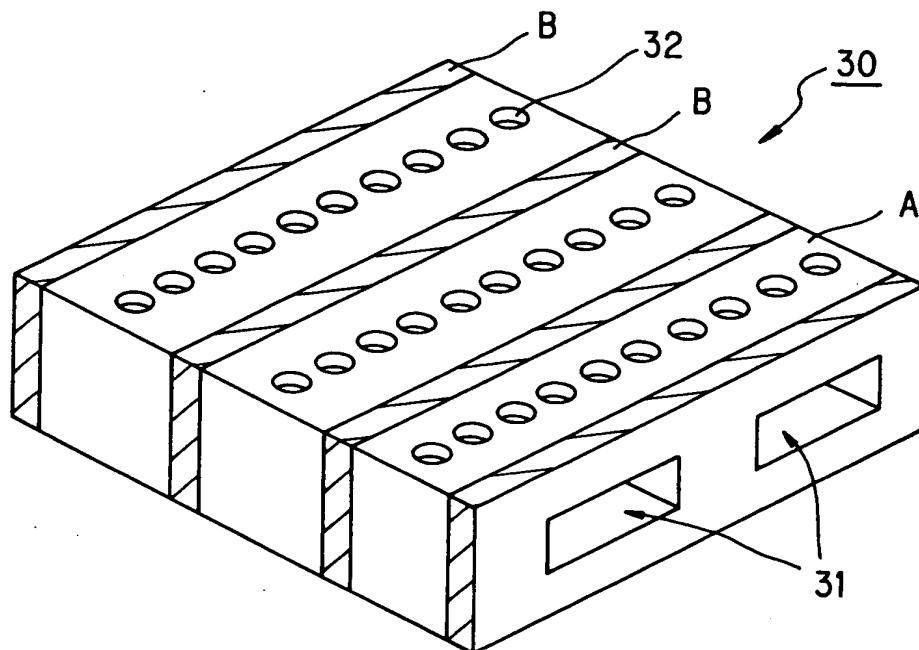
【図5】



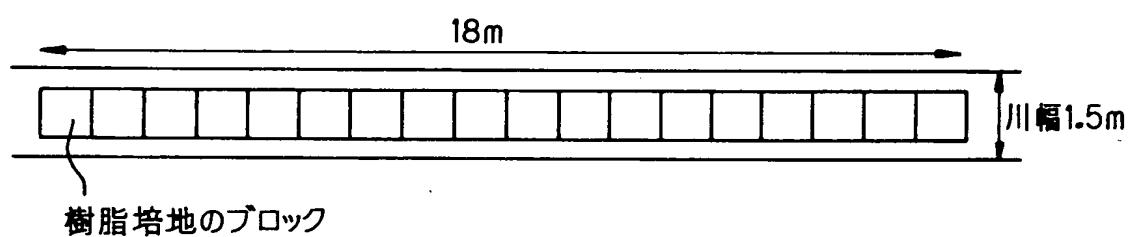
【図6】



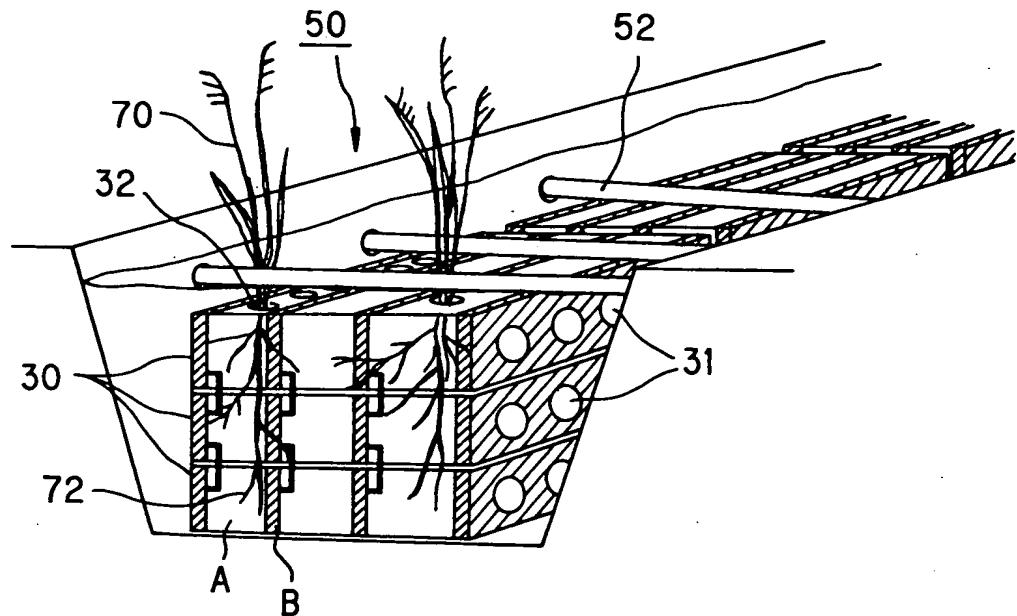
【図7】



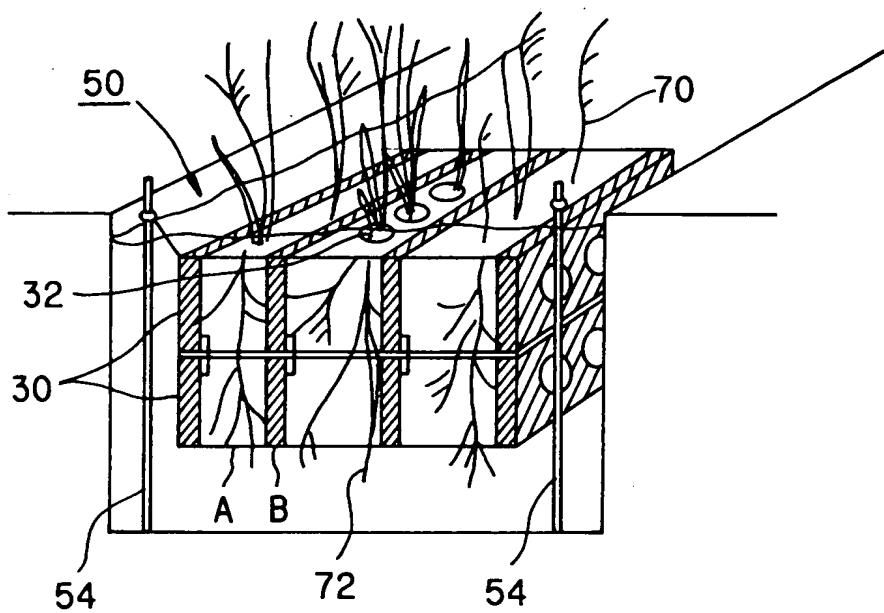
【図8】



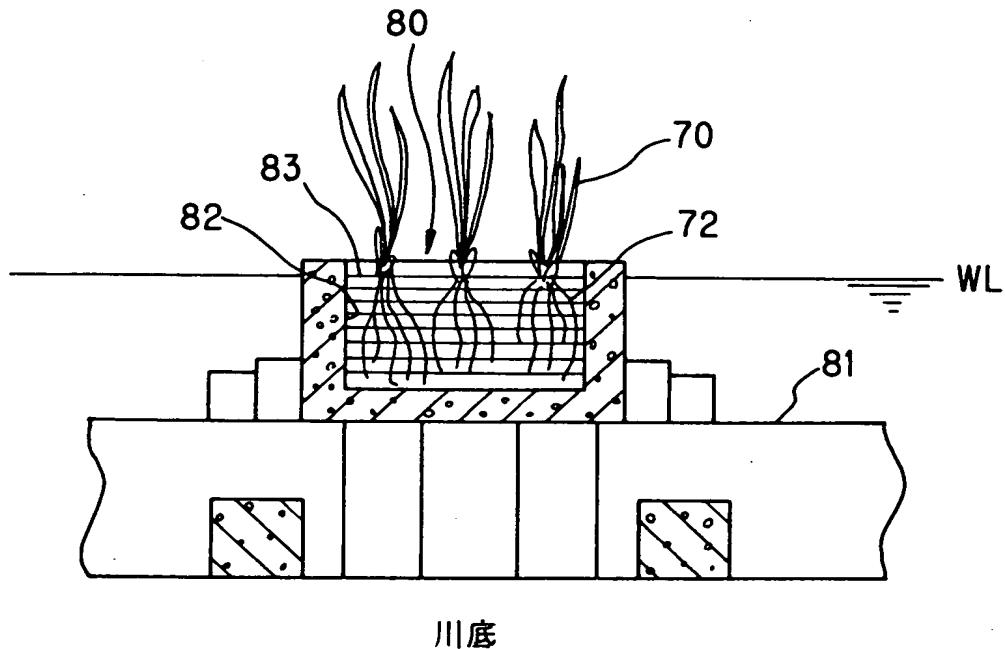
【図9】



【図10】

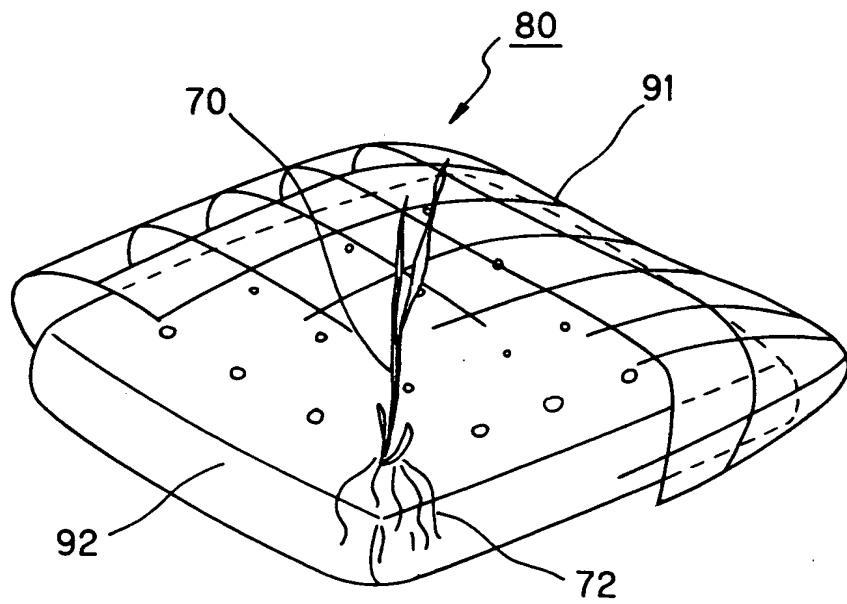


【図11】



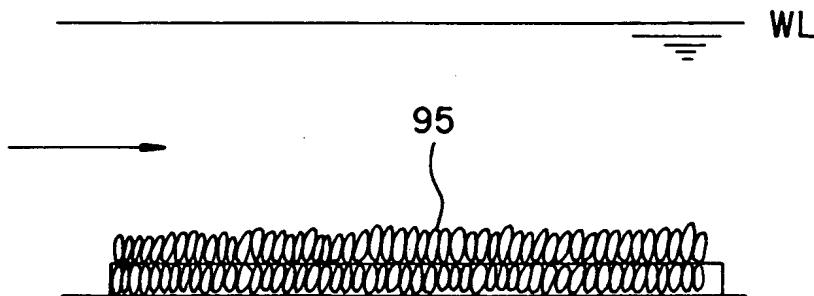
川底

【図12】

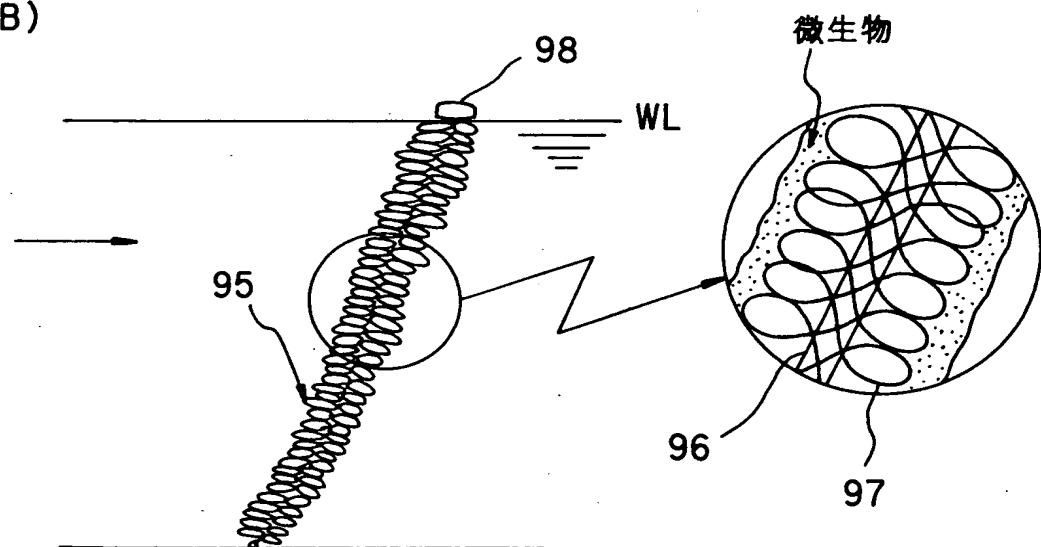


【図13】

(A)



(B)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 水生植物を育成するに適した樹脂培地により水生植物を生育し、河川や湖沼等の自然浄化能力を助長する。

【解決手段】 熱可塑性樹脂の連続線条及び／又は短線条のランダムなループ又はカールの隣接する線条相互を接触絡合集合して、植物70の苗が植設される高空隙率に形成された粗密部Aと、前記粗密部Aよりも低空隙率に形成された高密部Bを備え成る三次元構造体の樹脂製培地30に植物を植設して処理対象となる河川ないしは湖沼中に配置する。

植設された植物は根から水中のリン、窒素などの栄養塩累を吸収し、また、樹枝培地30内に生息する微生物が有機物等を分解して水質を浄化する。

【選択図】 図9

出願人履歴情報

識別番号 [390022909]

1. 変更年月日 1996年 4月 2日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都品川区西五反田1丁目32番2号

氏 名 アイン・エンジニアリング株式会社